

hssn  
10/722,569

66650-us  
sk/yo

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 2 8 日  
Date of Application:

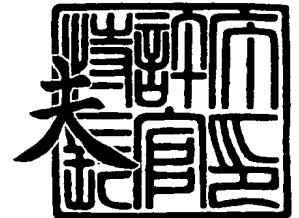
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 4 5 4 6 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 4 5 4 6 3 ]

出      願      人                      株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 TIA2034

【提出日】 平成14年11月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F01N 3/20

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 窪島 司

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 衣川 真澄

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 関口 清則

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 斉藤 誠

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 矢羽田 茂人

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100067596

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊藤 求馬

    【電話番号】 052-683-6066

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006334

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9105118

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の排気通路に設置されて排気中のパティキュレート捕集するパティキュレートフィルタと、内燃機関の運転条件を検出する運転条件検出手段と、上記パティキュレートフィルタに堆積するパティキュレート量を検出する P M 堆積量検出手段と、上記パティキュレートフィルタを昇温する昇温手段と、上記運転条件検出手段と上記 P M 堆積量検出手段の検出結果に基づき上記昇温手段を操作する昇温制御手段を備え、上記昇温制御手段は、上記パティキュレートフィルタへのパティキュレート堆積量が所定値を越え、かつ所定の運転条件の時に、上記パティキュレートフィルタへのパティキュレートの堆積を抑制するための操作を行なう P M 堆積抑制手段を有していることを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 2】 上記昇温制御手段は、上記パティキュレート堆積量が所定値を越えた時に、内燃機関が高速高負荷運転条件であれば上記昇温手段による昇温操作を実施せず、中速中負荷運転条件であれば上記昇温手段による昇温操作を実施し、低速低負荷運転条件であれば上記昇温手段による昇温操作を実施せずに上記 P M 堆積抑制手段による操作を行なう請求項 1 記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 3】 上記昇温制御手段は、上記パティキュレート堆積量が所定値を越え、かつ内燃機関が低速低負荷運転条件である時に、その運転条件が所定時間継続されたかどうかを判定する判定手段を有し、該判定手段が肯定判定された時にのみ、上記 P M 堆積抑制手段による操作を実施する請求項 2 記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 4】 上記 P M 堆積抑制手段は、内燃機関から排出されるパティキュレート量を減少させる操作を行なう請求項 1 ないし 3 のいずれか記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 5】 上記 P M 堆積抑制手段は、E G R 量を設定値より減量する、吸気量に対する噴射量の上限ガード値を低減する、燃料噴射圧力を増加する、ま

たは燃料噴射時期を進角する操作を行なって内燃機関から排出されるパティキュレート量を低減する請求項4記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項6】 上記PM堆積抑制手段は、上記パティキュレートを徐々に燃焼させることで上記パティキュレートの堆積量の増加を抑制する手段を有する請求項1ないし5のいずれか記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の排出ガスに含まれるパティキュレートを捕集するパティキュレートフィルタを備える排ガス浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ディーゼルエンジンから排出されるパティキュレート（粒子状物質、PM）の環境への影響が大きな問題となっている。この対策として、従来より、セラミック多孔質体からなるディーゼルパティキュレートフィルタ（以下DPFと称する）が知られ、これを排気管の途中に設置して、DPFの多孔質の隔壁にパティキュレートを捕集することが行なわれている。DPFは、捕集したパティキュレートを定期的に燃焼除去することで再生される。

【0003】

DPFの再生は、一般に、DPFの前後差圧を基にパティキュレート堆積量（以下PM堆積量と称する）を算出し、PM堆積量が予め決められた所定量以上となった時に昇温手段を作動させて、DPFをパティキュレートが燃焼する温度以上に昇温させることにより行なわれる。ただし、エンジンの運転条件によっては、排気温度がパティキュレートの自然燃焼が可能な高温となる場合があり、効率よくDPFの再生を行なうには、昇温手段を運転条件に応じて作動させることが望ましい。この従来技術としては、例えば、特許文献1が挙げられる。

【0004】

【特許文献1】

特開2000-170521号公報

## 【0005】

特許文献1には、PM堆積量が所定値に到達した場合に、エンジンの運転条件に応じて昇温手段を選択してDPFを再生するための昇温を実施する方法が提案されている。エンジンの運転状態（負荷状態）は、例えば、エンジン回転数と出力トルクによって複数の領域に区分されており、各領域毎に異なる再生操作を行ない、または自然燃焼が可能な領域等では特別な操作を実施しないことで、燃料消費量の増大を抑制しながら、DPFの再生操作を適切に行なうことを可能にしている。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1の方法は、エンジン低回転、低負荷領域では、パティキュレート燃焼温度までDPFを昇温することが困難であるとして、たとえ再生が必要なPM堆積量に到達していても昇温を実施しない。すなわち特許文献1の方法では、再生が必要なPM堆積量を越えた時に低回転、低負荷領域であれば再生操作は行なわれず、再生中に低回転、低負荷領域になった場合には再生操作を中止する。ところが、この状態で、アイドル運転あるいは渋滞走行などのエンジン低回転、低負荷運転が長時間にわたって行なわれると、DPF上に許容値を越える多量のパティキュレートが堆積するおそれがある。

## 【0007】

ここで、DPF上に堆積可能なパティキュレートの許容量は、通常、

(1) DPF上にパティキュレートが堆積して排気圧が増加するのに伴うエンジン出力低下

(2) 多量のパティキュレートが一気に燃焼した場合の反応熱によるDPFおよび触媒の劣化・破損

を防ぐ観点から決定される。従って、特許文献1の方法により許容量を越えるパティキュレートが堆積した場合には、

(1) エンジン出力低下を招く

(2) その後、エンジン中・高負荷運転に移行した場合に多量のパティキュレートが一気に燃焼し、DPFおよび触媒の劣化・破損が生じるおそれがある、

という問題がある。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、内燃機関の排気浄化装置において、D P F 上に許容量を越える多量のパーティキュレートが堆積するのを防止し、内燃機関の出力低下や、多量のパーティキュレートが一気に燃焼することによるD P F および触媒の劣化・破損を防止して、安全かつ高性能な装置を実現することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 の内燃機関の排気浄化装置は、内燃機関の排気通路に設置されて排気中のパーティキュレートを捕集するパーティキュレートフィルタと、内燃機関の運転条件を検出する運転条件検出手段と、上記パーティキュレートフィルタに堆積するパーティキュレート量を検出するP M堆積量検出手段と、上記パーティキュレートフィルタを昇温する昇温手段と、上記運転条件検出手段と上記P M堆積量検出手段の検出結果に基づき上記昇温手段を操作する昇温制御手段を備える。上記昇温制御手段は、上記パーティキュレートフィルタへのパーティキュレート堆積量が所定値を越え、かつ所定の運転条件の時に、上記パーティキュレートフィルタへのパーティキュレートの堆積を抑制するための操作を行なうP M堆積抑制手段を有している。

【 0 0 1 0 】

上記P M堆積量検出手段の検出結果により、上記パーティキュレートフィルタの再生が必要となった時点で、再生のための昇温が困難な低速運転条件に移行した場合、従来は再生その他の処置を施さなかったために、P M堆積量がさらに増加し、その後再生を実施した場合に上記パーティキュレートフィルタ温度が非常に高くなるおそれがあった。これに対し、本発明では、上記所定の運転条件となった時に上記P M堆積抑制手段を作動させ、パーティキュレートの堆積を抑制するための操作を行なうので、P M堆積量はほとんど増加しない。よって、その後再生可能となった時に上記昇温制御手段による昇温操作を行なって、安全に上記パーティキュレートフィルタを再生することができ、機関性能の低下や触媒劣化等を防止

できる。

【0 0 1 1】

請求項 2 の装置では、上記昇温制御手段は、上記パティキュレート堆積量が所定値を越えた時に、内燃機関が高速高負荷運転条件であれば上記昇温手段による昇温操作を実施せず、中速中負荷運転条件であれば上記昇温手段による昇温操作を実施し、低速低負荷運転条件であれば上記昇温手段による昇温操作を実施せずに上記 P M 堆積抑制手段による操作を行なう。

【0 0 1 2】

具体的には、高速高負荷運転条件ではパティキュレートの自然燃焼が可能であるため、上記昇温手段を作動させる必要がない。また、中速中負荷運転条件では通常の昇温操作を実施して、上記パティキュレートフィルタを再生することができる。低速低負荷運転条件では、上記昇温手段により通常の再生温度まで昇温することが困難であるので、上記 P M 堆積抑制手段を作動させることで上記効果が得られる。

【0 0 1 3】

請求項 3 の装置では、上記昇温制御手段は、上記パティキュレート堆積量が所定値を越え、かつ内燃機関が低速低負荷運転条件である時に、その運転条件を所定時間継続したかどうかを判定する判定手段を有し、該判定手段が肯定判定された時にのみ、上記 P M 堆積抑制手段による操作を実施する。

【0 0 1 4】

低速低負荷運転条件における P M 排出量は比較的少なく、また、上記 P M 堆積抑制手段による操作を実施すると排気エミッションが悪化するおそれがあることから、好ましくは、低速低負荷運転条件となってから所定時間経過した場合のみ上記 P M 堆積抑制手段による操作を行うとよい。

【0 0 1 5】

請求項 4 の装置では、上記 P M 堆積抑制手段は、内燃機関から排出されるパティキュレート量を減少させる操作を行なう。

【0 0 1 6】

具体的には、内燃機関からの P M 排出量を減少させるような操作を行なうこと



で、パティキュレートフィルタの堆積量が増加しないようにすることができる。

#### 【0 0 1 7】

請求項 5 の装置では、上記 P M 堆積抑制手段は、E G R 量を設定値より減量する、吸気量に対する噴射量の上限ガード値を低減する、燃料噴射圧力を増加する、および、燃料噴射時期を進角する、のうちから選ばれるいずれかの操作を行なって内燃機関から排出されるパティキュレート量を低減する。

#### 【0 0 1 8】

内燃機関からの P M 排出量は、E G R 量、燃料噴射量、燃料噴射圧力、燃料噴射時期等と相関があり、これらの設定値を変更することで P M 排出量を減少させることができる。

#### 【0 0 1 9】

請求項 6 の装置では、上記 P M 堆積抑制手段は、上記パティキュレートを徐々に燃焼させることで上記パティキュレートの堆積量の増加を抑制する手段を有する。

#### 【0 0 2 0】

好ましくは、上記 E G R 量や燃料噴射量、燃料噴射圧力の増減といった操作に加えて、上記パティキュレートフィルタを通常の再生温度より低い温度に昇温してパティキュレート徐々に燃焼させると、パティキュレートの堆積をさらに抑制できる。これにより、P M 堆積量が許容量を越えるのを防止し、より安全で信頼性の高い装置を実現できる。

#### 【0 0 2 1】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の第 1 の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 はディーゼルエンジンの排気浄化装置の全体構成を示すもので、ディーゼルエンジン 1 の排気通路には、排気管 2 a、2 b 間の表面に酸化触媒を担持したディーゼルパティキュレートフィルタ（以下、酸化触媒付 D P F と称する）3 が設置されている。酸化触媒付 D P F 3 は、例えば、コーディエライト等の耐熱性セラミックスをハニカム構造に成形して、ガス流路となる多数のセルを入口側または出口側が互い違いとなるように目封じしてなり、セル壁表面には、P t 等の酸化触媒が塗布さ

れている。エンジン 1 から排出された排気ガスは、酸化触媒付 D P F 3 の多孔性の隔壁を通過しながら下流へ流れ、その間にパティキュレートが捕集されて次第に堆積する。なお、酸化触媒は再生温度を低くして安定した燃焼を行うために担持されるもので、酸化触媒を担持しない構成とすることも可能である。

#### 【 0 0 2 2 】

酸化触媒付 D P F 3 の下流側の排気管 2 b には、酸化触媒付 D P F 3 の温度を知るために排気温センサ 4 1 が設置される。排気温センサ 4 1 は E C U 6 に接続されており、酸化触媒付 D P F 3 の出ガス温度を検出して、E C U 6 に出力する。また、エンジン 1 の吸気管 1 1 には、エアフローメータ（吸気量センサ）4 2 が設置してあり、吸気量を検出して、E C U 6 に出力するようになっている。エンジン 1 の吸気管 1 1 は、E G R バルブ 7 を備えた E G R 通路 7 1 によって、酸化触媒付 D P F 3 の上流側の排気管 2 a と連通している。E G R バルブ 7 の駆動は E C U 6 にて制御される。

#### 【 0 0 2 3 】

排気管 2 a、2 b には、酸化触媒付 D P F 3 に捕集され堆積したパティキュレートの量（P M 堆積量）を知るために、酸化触媒付 D P F 3 の前後差圧を検出する差圧センサ 5 が接続される。差圧センサ 5 の一端側は酸化触媒付 D P F 3 上流の排気管 2 a に、他端側は酸化触媒付 D P F 3 下流の排気管 2 b にそれぞれ圧力導入管 5 1、5 2 を介して接続されており、酸化触媒付 D P F 3 の前後差圧に応じた信号を E C U 6 に出力する。

#### 【 0 0 2 4 】

E C U 6 には、さらに、アクセル開度センサ 6 1 や回転数センサ 6 2 といった各種センサが接続されている。E C U 6 は、これらセンサからの検出信号を基に運転状態に応じた最適な燃料噴射量、噴射時期、噴射圧等を算出して、エンジン 1 への燃料噴射を制御する。また、E G R バルブ 7 の弁開度を調節することで、吸気に還流する排気量（E G R 量）を制御している。

#### 【 0 0 2 5 】

また、E C U 6 は、酸化触媒付 D P F 3 の再生を制御し、P M 堆積量が許容範囲を越えないようにする。このため、本実施の形態において、E C U 6 は、エン

ジン回転数とアクセル開度（あるいはトルク、燃料噴射量等）といったエンジン 1 の運転条件を検出するとともに（運転条件検出手段）、酸化触媒付 DPF 3 の前後差圧と酸化触媒付 DPF 3 を通過する排気流量から PM 堆積量を算出する、あるいはエンジン運転履歴をもとにエンジン 1 からの PM 排出量を積算して酸化触媒付 DPF 3 への PM 堆積量を算出する（PM 堆積量検出手段）。そして、これら運転条件検出手段および PM 堆積量検出手段の検出結果に基づいて、酸化触媒付 DPF 3 を昇温する DPF 昇温手段を操作する（DPF 昇温制御手段）。DPF 昇温手段としては、ポスト噴射、燃料噴射時期遅角、吸気絞りのいずれか 1 つまたは 2 つ以上の手段を組み合わせることができる。

#### 【0026】

本発明の特徴部分である昇温制御手段について次に説明する。昇温制御手段は、酸化触媒付 DPF 3 への PM 堆積量が所定値を越えた時に、エンジン 1 の運転条件に応じて DPF 昇温手段を操作し、DPF 昇温手段による昇温操作が困難な運転条件の時には、酸化触媒付 DPF 3 へのパティキュレートの堆積を抑制する操作を行なう（PM 堆積抑制手段）。具体的には、図 2 に示すように、エンジン回転数と出力トルクから、エンジン 1 の運転領域を A、B、C の 3 領域に分けており、各領域での操作はそれぞれ以下になる。

（1）エンジン高速高負荷運転条件ならば（図 2 の領域 A）、排気温度が高温（例えば 500℃以上）で酸化触媒付 DPF 3 上のパティキュレートが自然に燃焼するため、特別な昇温操作はしない。

（2）エンジン中速中負荷運転条件ならば（図 2 の領域 B）、酸化触媒付 DPF 3 上に堆積したパティキュレートを燃焼させて酸化触媒付 DPF 3 を再生するために昇温手段を操作する。

（3）エンジン低速低負荷運転条件ならば（図 2 の領域 C）、昇温手段を操作しても、燃費の大幅な悪化なしではパティキュレートを燃焼除去するのに十分な温度（例えば 500℃以上）まで酸化触媒付 DPF 3 を昇温することが困難なため、領域 B と同じ昇温手段の操作はしない

#### 【0027】

ただし、（3）の運転条件において領域 C の状態が長時間維持された結果、所

定値を越えて堆積した多量のパーティキュレートが、その後、例えば領域Aに移行した時に一気に燃焼する可能性がある。この場合、酸化触媒付DPF3の基材および触媒の許容限界を越えた高温（例えば800℃以上）となり、酸化触媒付DPF3あるいは触媒が劣化・破損するおそれがある。そこで、本発明では、これを回避するために、酸化触媒付DPF3に堆積したパーティキュレートを極力増やさないためにPM堆積抑制手段による操作を実施する。

#### 【0028】

PM堆積抑制手段は、具体的には、領域Cではエンジン1から排出されるパーティキュレート量（PM排出量）を極力減らして、新たなパーティキュレートが酸化触媒付DPF3へ堆積するのを抑制する。その結果、エンジン運転条件が変化して領域AあるいはBになった場合に、安全に酸化触媒付DPF3上に堆積したパーティキュレートを燃焼させることができる。より具体的には、

- ①EGR量を設定値より減量してエンジン1から排出されるパーティキュレートを低減する。あるいは、
- ②パーティキュレート排出抑制のために設けられている吸気量に対する噴射量の上限ガード値を低減する。これにより、特に車両の加速時など、燃料量に対して吸気量が不足する場合においても、酸素不足によるエンジン1でのパーティキュレート発生を効果的に防止できる。その結果、低速での加減速を繰り返す渋滞走行においても酸化触媒付DPF3に堆積するパーティキュレートを低減できる。なおこのガード値の低減量は車両の加速性能（ドライバビリティ）を損なわない範囲に設定する。

#### 【0029】

上記①、②の操作の他にも、燃料噴射圧力を増加する、あるいは、燃料噴射時期を進角するといった操作を行なうこともできる。また、エンジン1から排出されるパーティキュレート量を低減するための上記操作に加えて、さらに、酸化触媒付DPF3上のパーティキュレートを徐々に燃焼させることで、パーティキュレート量が増加するのを抑制する操作を行なうこともできる。具体的には、燃費が大きく悪化しない範囲内で昇温手段を操作し、例えば、酸化触媒付DPF3の温度を、領域Bにおける操作よりも低い温度（例えば400℃）となるように昇温する

とよい。この場合、燃費悪化は抑制しながら、しかも酸化触媒付DPF 3上のパティキュレートは燃焼除去に至らないまでも徐々に燃焼するため、許容量を越えた多量のパティキュレートが堆積するのを回避できる。その結果、エンジン運転条件が変化して領域Aあるいは領域Bになった場合に、安全に酸化触媒付DPF 3上に堆積したパティキュレートを燃焼させることができる。

#### 【0030】

なお、上記操作により、条件によってはエンジンエミッション等が若干悪化する場合がある。また領域Cにおけるエンジン1からのPM排出量は比較的少ないため急激に多量のパティキュレートが酸化触媒付DPF 3へ堆積することはない。従って、領域Cとなってもすぐに特別な操作はせず、まず、その状態が所定時間継続するかどうかを判断するのがよい（判定手段）。そして、領域Cの状態が長時間にわたって継続する場合のみ操作を実施するようにすることで、上記不具合を回避できる。

#### 【0031】

次に、このECU 6による酸化触媒付DPF 3の再生のための制御ルーチンを、図3に示すフローチャートを用いて説明する。本ルーチンはECU 6において所定の周期で実行され、ステップ101では、まず、酸化触媒付DPF 3に堆積しているPM堆積量を算出する。酸化触媒付DPF 3上に堆積したパティキュレート量は、例えば、差圧センサ5で検出される酸化触媒付DPF 3前後の差圧から算出することができる。これは、所定量の排気が酸化触媒付DPF 3を通過する時に生じる差圧が、酸化触媒付DPF 3に堆積したパティキュレート量に相関があることを利用するもので、これらの関係は予め実験等により求められマップデータとしてECU 6のメモリに記憶されている。排気の量は、例えば、エアフローメータ42で検出される吸気量、排気温センサ41で検出される酸化触媒付DPF 3の温度（DPF温度）等から算出される。

#### 【0032】

あるいは、酸化触媒付DPF 3上に堆積したパティキュレート量を、エンジン1の運転履歴を基に算出することができる。例えば、エンジン回転数および出力トルクから単位時間あたりにエンジン1から排出されるパティキュレート量を求

め、これに酸化触媒付 D P F 3 におけるパティキュレート捕集効率を乗じたものを積算することで、酸化触媒付 D P F 3 への P M 堆積量を算出可能である。

#### 【 0 0 3 3 】

ステップ 1 0 2 では、ステップ 1 0 1 で算出した酸化触媒付 D P F 3 への P M 堆積量が、パティキュレートを燃焼除去して酸化触媒付 D P F 3 を再生する必要がある所定値に到達したか否か（P M 堆積量 > 所定値か否か）を判定する。この所定値は、通常、酸化触媒付 D P F 3 上へパティキュレートが堆積して排気圧が増加するのに伴うエンジン出力低下、および堆積した多量のパティキュレートが一気に燃焼した場合の反応熱によるフィルタ基材および触媒の劣化・破損を防ぐ観点から予め決定されている。ステップ 1 0 2 が否定判定された場合には、まだ再生は必要ないと判断して本制御ルーチンを一旦終了する。

#### 【 0 0 3 4 】

ステップ 1 0 2 が肯定判定された場合には、ステップ 1 0 3 へ進んで、エンジン回転数とアクセル開度を、アクセル開度センサ 6 1 と回転数センサ 6 2 の出力から読み込む。ステップ 1 0 4 では、ステップ 1 0 3 で読み込んだエンジン回転数とアクセル開度からエンジン出力トルクを求め、図 2 に基づき現在のエンジン運転条件を求める。以下、領域が A、B、C のいずれであるかにより異なる操作を実行する。なお、領域 A では、エンジン 1 が高速高負荷運転条件であるため、排気温度が高く酸化触媒付 D P F 3 上のパティキュレートが自然に燃焼するため特別な操作をすることなく本制御ルーチンを終了する。

#### 【 0 0 3 5 】

エンジン運転条件が図 2 の領域 B（中速中負荷運転条件）の場合、ステップ 1 0 5 へ進み、酸化触媒付 D P F 3 を再生するための昇温操作を実施する。D P F 昇温手段としては、上述したポスト噴射、燃料噴射時期遅角、吸気絞りといった手段が挙げられ、これらの 1 つまたは 2 つ以上を組み合わせ、排気を高温とし、さらに未燃 H C を酸化触媒上で酸化反応させることで、酸化触媒付 D P F 3 の温度を高温（例えば 5 0 0 ℃ 以上）に昇温する。これにより、酸化触媒付 D P F 3 に堆積したパティキュレートを燃焼除去して、捕集能力を回復させることができる。

## 【0036】

エンジン運転条件が図2の領域C（低速低負荷運転条件）の場合、ステップ106へ進み、領域Cにおける運転が所定時間継続したか否かを判定する。後述するステップ107の操作をすると、条件によってはエンジンエミッション等が若干悪化する場合がある。また領域Cにおけるエンジン1からのPM排出量は比較的少ないため、急激に多量のパーティキュレートが酸化触媒付DPF3へ堆積することはない。従って、領域Cとなってもすぐに特別な操作はせず、その状態が長時間にわたって継続する場合のみ、ステップ107の操作を実施する。所定時間は例えば30分に設定する。ステップ106が否定判定された場合には本制御ルーチンを一旦終了する。

## 【0037】

ステップ106が肯定判定された場合には、ステップ107へ進んで酸化触媒付DPF3上へのPM堆積量増加を抑制するための操作を実施する。このための操作例を以下に列挙する。

## （第1例）

図4に示すように、図1のEGR通路71から吸気に還流されるEGR量が所定値を越えるとPM排出量は急増する。そこで、EGR量をW2（従来の設定値）からPM排出量が比較的少ないW1へ減量することでエンジン1から排出されるパーティキュレートの量を抑制する。

## （第2例）

図5に示すように、燃料噴射量が所定値を越えるとPM排出量は急増する。そこで、燃料噴射量の上限値をX2からX1へ減量することでエンジン1から排出されるパーティキュレートの量を抑制する。上述したように、燃料量に対して吸気量が不足すると、酸素不足によりパーティキュレートが発生しやすくなるが、これを効果的に防止できる。

## （第3例）

図6に示すように、燃料噴射圧力が高くなるほどPM排出量は低減する。そこで、燃料噴射圧力をY2からY1へ増加することでエンジン1から排出されるパーティキュレートの量を抑制する。

(第 4 例)

図 7 に示すように、燃料噴射時期を遅角させると P M 排出量は増加する。そこで、燃料噴射時期を Z 2 から Z 1 へ進角することで、エンジン 1 から排出されるパティキュレートの量を抑制する。

(第 5 例)

上記第 1 例から第 4 例の操作に加え、図 8 に示すように、領域 B における昇温設定値 T 2 (例えば 5 0 0 °C) より低い設定値 T 1 (例えば 4 0 0 °C) まで酸化触媒付 D P F 3 を昇温する操作を行なうこともできる。ここでは D P F 昇温手段としてポスト噴射を採用しており、パティキュレートを徐々に燃焼させることで、酸化触媒付 D P F 3 への P M 堆積量の増加をさらに抑制する。これにより、温度 T 2 まで昇温する場合に比べて燃料消費量を小さくすることができ (M 2 → M 1)、燃費悪化を抑制しながら P M 堆積量の抑制効果を高めることができる。

【 0 0 3 8 】

図 9 は、車両走行時における本発明の効果を表すタイムチャートであり、図のように酸化触媒付 D P F 3 再生が必要な P M 堆積量 m 0 に到達した状態で、低速運転 (領域 C) に移行した場合、P M 堆積抑制手段を持たない従来技術では、領域 C で運転される間は、酸化触媒付 D P F 3 の再生あるいはその他の処置をしないため、P M 堆積量がさらに増加する。その後、運転条件が中速運転 (領域 B) に移行して、再生を実施した場合には D P F 温度が非常に高くなり、耐熱限界 T 0 を越えてしまう。

【 0 0 3 9 】

これに対し本発明では、領域 C で運転される場合に、エンジン 1 からの P M 排出量を低減し、あるいは酸化触媒付 D P F 3 上のパティキュレートを徐々に燃焼させるため、P M 堆積量はほとんど増加しない。従って、その後の領域 B での走行時に、D P F 温度が耐熱限界 T 0 を越えることがなく、安全に酸化触媒付 D P F 3 を再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態における内燃機関の排気浄化装置の全体概略構成図



である。

【図 2】

エンジン回転数と出力トルクを両軸とした図において、エンジン運転領域毎に酸化触媒付DPF再生のために異なる操作を行うことを説明するための図である。

【図 3】

本発明によるECUの作動を示すフローチャート図である。

【図 4】

エンジン運転領域Cにおいて、EGR量とPM排出量との関係を示す図である。

【図 5】

エンジン運転領域Cにおいて、燃料噴射量上限値とPM排出量との関係を示す図である。

【図 6】

エンジン運転領域Cにおいて、燃料噴射圧力とPM排出量との関係を示す図である。

【図 7】

エンジン運転領域Cにおいて、燃料噴射時期とPM排出量との関係を示す図である。

【図 8】

エンジン運転領域Cにおいて、ポスト噴射量と燃料消費量および酸化触媒付DPF温度との関係を示す図である。

【図 9】

車両走行時における本発明の効果を表すタイムチャート図である。

【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 11 吸気管
- 2a、2b 排気管
- 3 酸化触媒付DPF（パティキュレートフィルタ）

4 1 排気温センサ

4 2 エアフローメータ

5 差圧センサ

6 E C U

6 1 回転数センサ

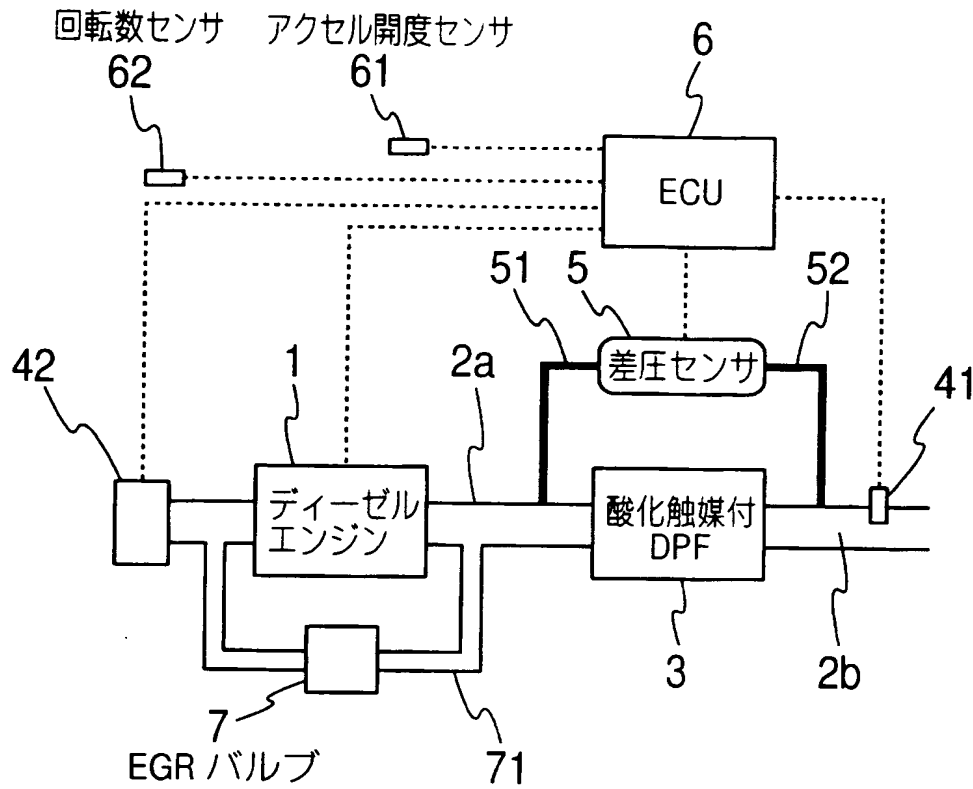
6 2 アクセル開度センサ

7 E G R バルブ

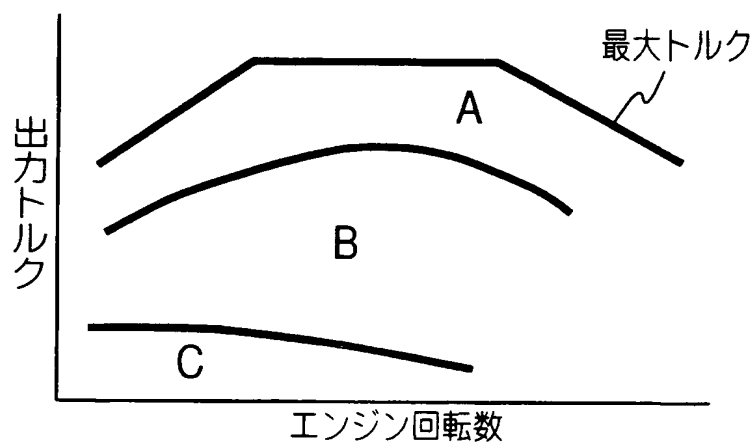
7 1 E G R 通路

【書類名】 図面

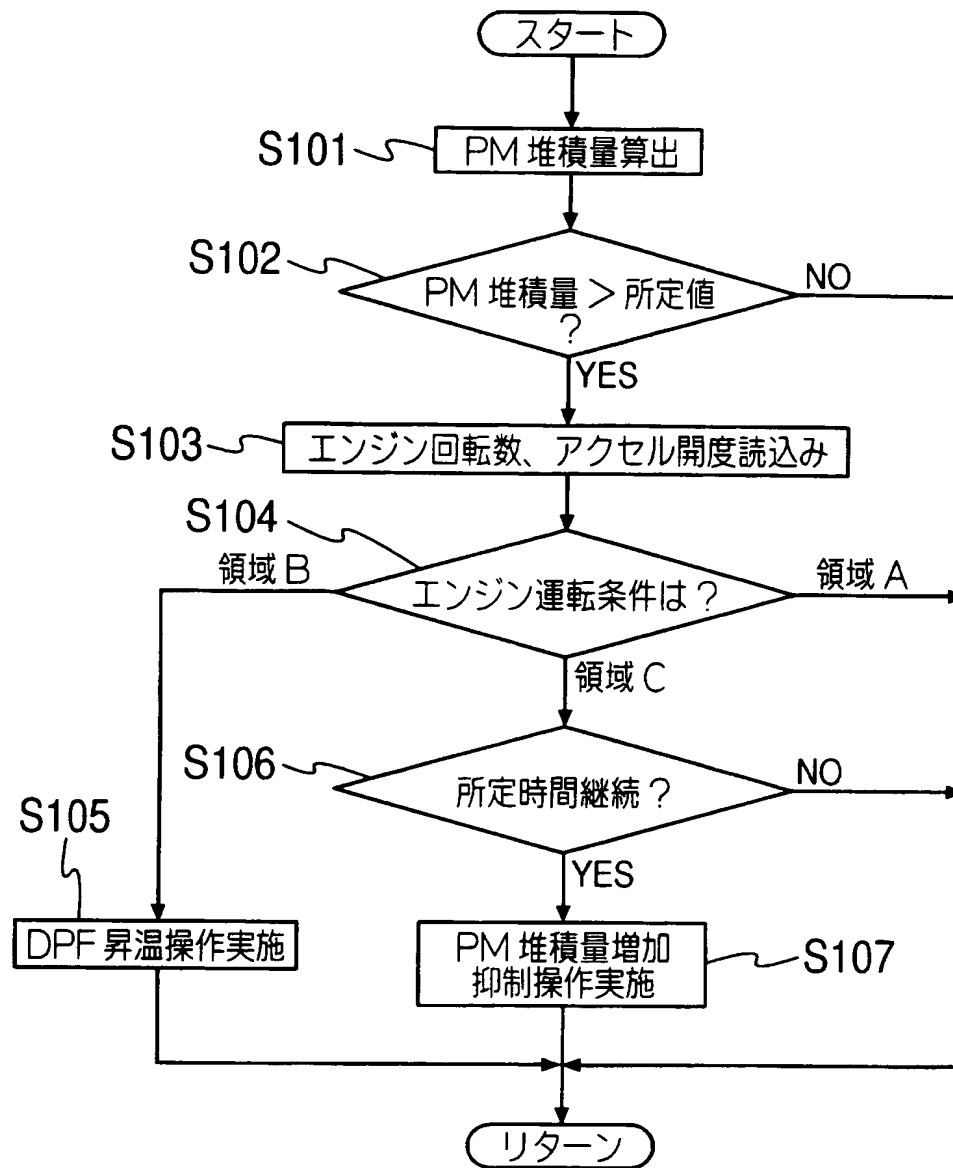
【図 1】



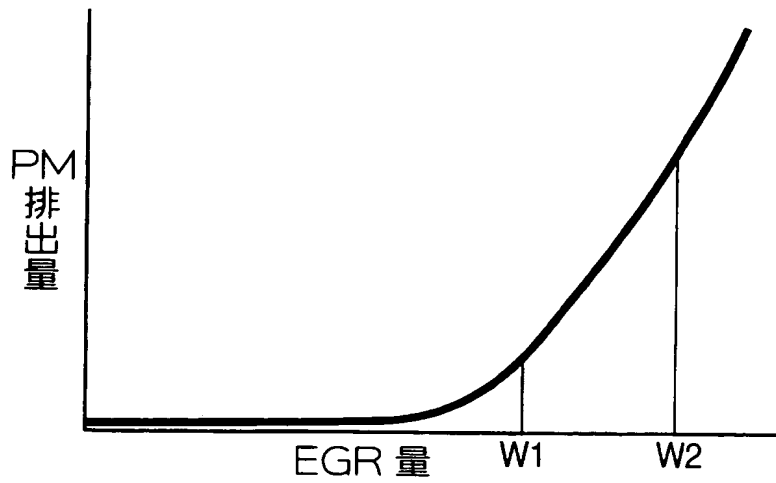
【図 2】



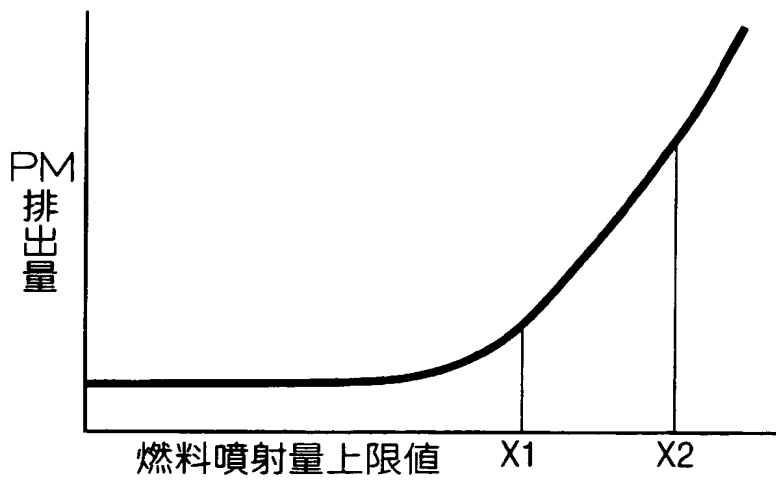
【図 3】



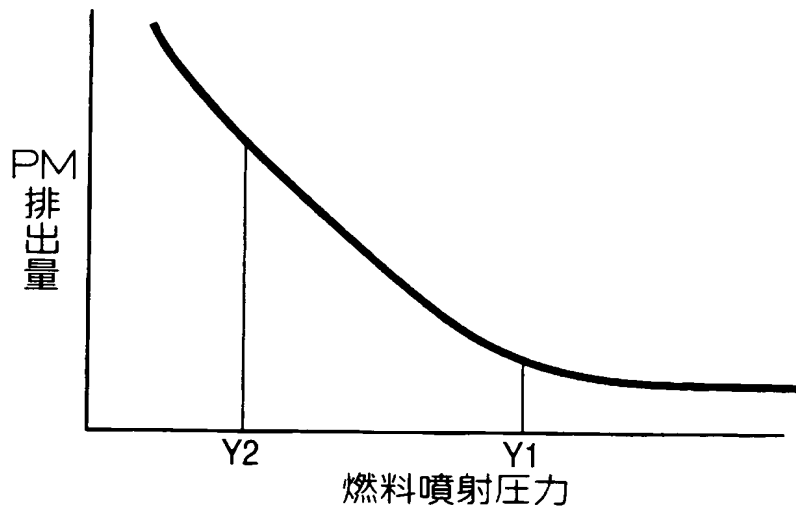
【図 4】



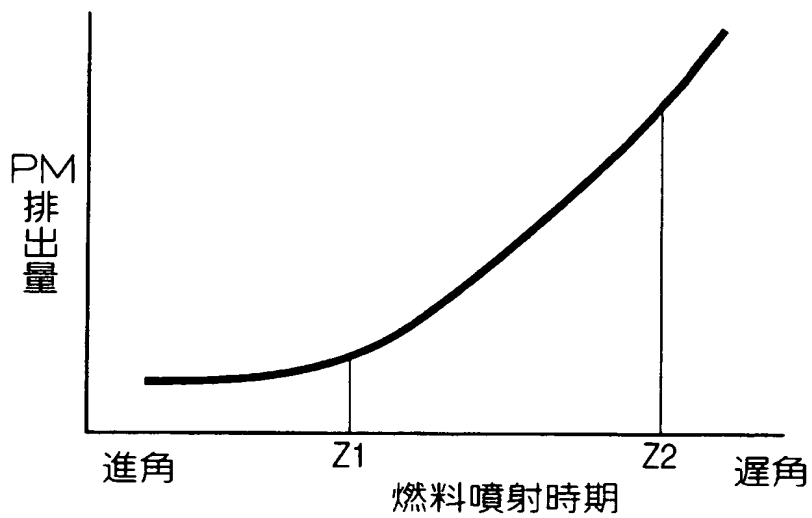
【図 5】



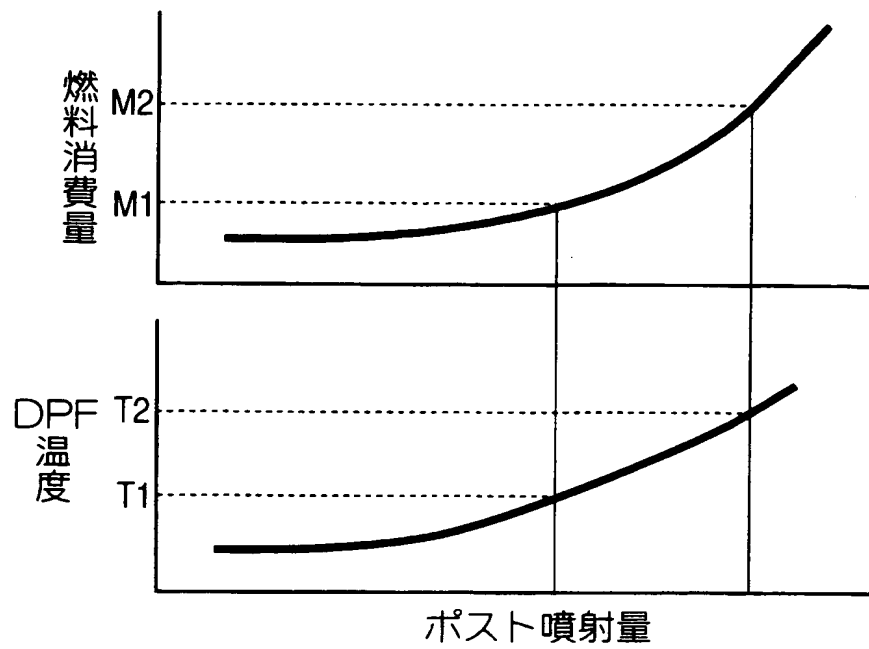
【図 6】



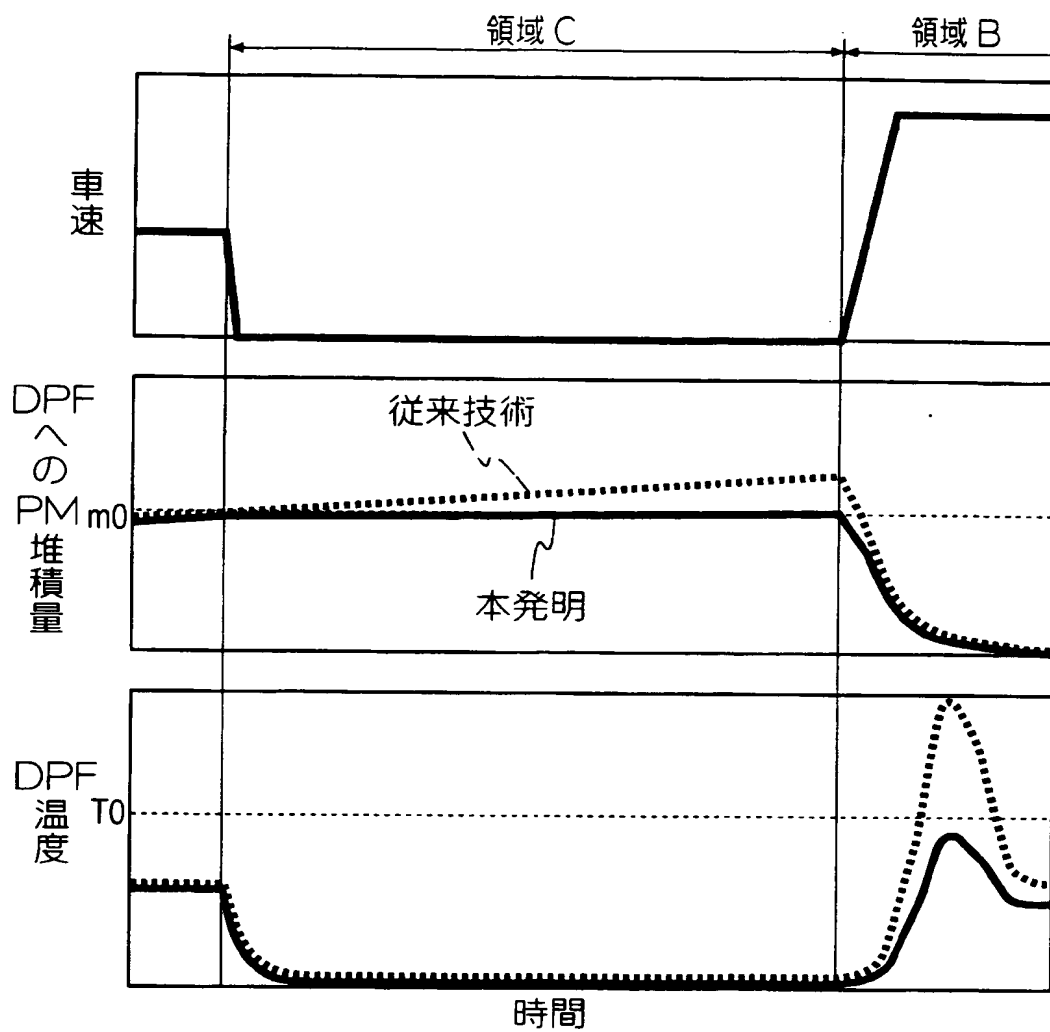
【図 7】



【図 8】



【図 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 許容量を越えるパティキュレートの堆積により、機関の出力低下やD P F および触媒の劣化・破損が生じるのを防止し、安全で高性能な排気浄化装置を得る。

【解決手段】 E C U 6 は、エンジン 1 の運転条件を検出する運転条件を検出するとともに、排気管 2 a、2 b 間に設置した酸化触媒付D P F 3 の前後差圧からPM堆積量を検出し、これらの検出結果を基に酸化触媒付D P F 3 再生のための昇温手段を操作するが、低速低負荷運転では中速中負荷運転時と同様の昇温操作を行わず、E G R 量の減量等の操作を行なってPM堆積量の増加を抑制する。その後、運転条件が変化した時に昇温手段を操作することで、安全な再生を実現する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 5 4 6 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー